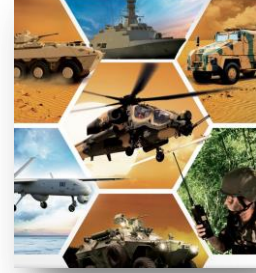




SAVUNMA SANAYİİ TEKNOLOJİLERİ SERTİFİKA PROGRAMI



Amaç

- ❖ Türk Savunma Sanayi'nin teknolojik ve bilimsel bilgi düzeyinin ve uluslararası alanda rekabet düzeyinin artırılması,
- ❖ Sektör çalışanlarının teorik alt yapısının oluşturulması ve sektörde deneyim kazanmış kişilerin paylaşımlarıyla bu alt yapının desteklenmesi, uygulamaların görülmesi,
- ❖ Kamu, sanayi, TSK ve üniversite işbirliğinin sağlanması ve farklı deneyimlerin paylaşılmasına imkan sağlanması,
- ❖ En iyi uygulama örneklerinin incelenmesi ve değerlendirilmesi,
- ❖ Üniversiteden yeni mezun olmuş ve Savunma Sanayi kuruluşlarında çalışan ve kariyerlerinin başında olan personelin niteliklerinin geliştirilmesi,
- ❖ Savunma Sanayi kuruluşlarında çalışan ve çalışma alanı değişen deneyimli personelin geçiş eğitiminin sağlanması,
- ❖ Üniversite-sanayi işbirliğini geliştirerek, farklı alanlarda da (araştırma-geliştirme) işbirliği fırsatlarının yaratılmasıdır.

Süre

- ❖ Program her biri yaklaşık 40-50 saatten oluşan en az 3 modülden oluşmaktadır. Bu üç modülden bir tanesi zorunlu olup, diğer ikisi ilgili alana göre belirlenen havuzdan seçilecektir.
- ❖ Katılımcı tarafından alınacak 3 modülün azami süresi ile ilgili bir kısıtlama yoktur.
- ❖ Modüllerin açılacağı zaman ve süreleri her takvim yılının başında ODTÜ Sürekli Eğitim Merkezi tarafından ilan edilecektir.

Başvuru Koşulları

- ❖ Üniversite mezunu olmak başvurmak ve sertifika eğitimini takip etmek için yeterli koşuldur.

- ❖ Sertifika programının genel bir kontenjanı yoktur, ancak her modül için katılımcı sayısı 20 ile sınırlıdır. Bir modülü takip etmek için başvuranların sayısı kontenjandan fazla ise aşağıdaki kurallara ve sıraya göre önceliklendirme yapılır:
 - 1) O modülü başarı ile tamamlaması durumunda sertifika almaya hak kazanacak adaylara öncelik tanınır.
 - 2) Kontenjanların kuruluşlar arasında mümkün olduğunca adil dağıtılmasına özen gösterilir.
 - 3) Aynı kurumdan başvuran adaylar arasında daha az kıdemli olana öncelik tanınır.

Kapsam

- ❖ Program dört uzmanlık alanından oluşur:
 - 1) Hava Araçları Uzmanlık Alanı
 - 2) Kara Araçları Uzmanlık Alanı
 - 3) Deniz Araçları Uzmanlık Alanı
 - 4) Elektronik ve Aviyonik Uzmanlık Alanı
- ❖ İhtiyaç ve talebe göre ileride ek Uzmanlık Alanları açılabilir.
- ❖ Yukarıda adı geçen uzmanlık alanlarının zorunlu ve seçmeli modülleri Ek-A'da verilmektedir.
- ❖ Modüllerin içerikleri Ek-B'de verilmektedir.

Değerlendirme

- ❖ Değerlendirme her modül için ayrı ayrı yapılır.
- ❖ Modülleri başarı ile tamamlamak için derslerin en az %80'ine katılmak ve her modülün sonunda yapılacak sınavda en az %60 başarı sağlamak gerekir. Sınavda başarısız olan aday aynı modül daha sonra yeniden açıldığında ücretini ödemek koşuluyla sadece sınava girebilir.
- ❖ Sınavdan başarı koşulu sağlayanlara **Başarı Belgesi**, yalnızca devam koşulu sağlayanlara **Katılım Belgesi** verilir.
- ❖ Uzmanlık Alanları için tanımlanmış 3 modülü başarı ile tamamlayan adaylar **Sertifika** almaya hak kazanırlar.

Eğitmenler

- ❖ Program'ın ana sorumlusu olacak 'sürekli' öğretim elemanları:
 - 1) Prof. Dr. Serkan ÖZGEN (Program Koordinatörü), Havacılık ve Uzay Mühendisliği Bölümü,
 - 2) Doç. Dr. Arcan DERİCİOĞLU, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü,
 - 3) Doç. Dr. Halit OĞUZTÜZÜN, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü,
 - 4) Y. Doç. Dr. Ender CİĞEROĞLU, Makine Mühendisliği Bölümü,
 - 5) Doç. Dr. Şimşek DEMİR, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü.

- ❖ Programın açıldığı her dönem için ODTÜ dışından uzmanlardan da eğitimci desteği sağlanabilecektir. Bunlar arasında aşağıdaki isimler sayılabilir:
 - 1) Serdar ÇORA (TUSAŞ), Muharip Uçak Teknolojileri , İnsansız Hava Araçları ve Döner Kanatlı Hava Araçları Modüllerinde Uçuş Testleri konularında.
 - 2) Mehmet Yetiş UYSAL (SSM), Muharip Uçak Teknolojileri, İnsansız Hava Araçları ve Döner Kanatlı Hava Araçları Modüllerinde Sertifikasyon konularında.

**EK-A: SAVUNMA SANAYİ TEKNOLOJİLERİ SERTİFİKA PROGRAMI
KAPSAMINDAKİ MODÜLLER VE DAHİL OLDUKLARI UZMANLIK ALANLARI**

		Hava Araçları Uzmanlık Alanı	Kara Araçları Uzmanlık Alanı	Deniz Araçları Uzmanlık Alanı	Elektronik ve Aviyonik Uzmanlık Alanı
1	Algılayıcı Füzyonu <i>Sensor Fusion</i>	Seçmeli	Seçmeli	Seçmeli	Seçmeli
2	Aviyonik Sistemler <i>Avionic Systems</i>	Seçmeli			Zorunlu *
3	Döner Kanatlı Hava Araçları <i>Rotorcraft Technologies</i>	Seçmeli			
4	Güç Aktarma Sistemi ve Bileşenleri <i>Power Transmission System and Its Components</i>		Seçmeli	Zorunlu	
5	Güç Grubu <i>Power Group</i>	Seçmeli	Zorunlu	Seçmeli	
6	Güdümlü, Seyrüsefer ve Kontrol <i>Guidance, Navigation and Control</i>	Seçmeli	Seçmeli	Seçmeli	Seçmeli
7	İleri Malzeme Mühendisliği <i>Advanced Materials Engineering</i>	Seçmeli	Seçmeli	Seçmeli	Seçmeli
8	İnsansız Hava Araçları <i>Unmanned Aircraft Systems</i>	Seçmeli			
9	İnsansız Kara Araçları <i>Unmanned Ground Vehicles</i>		Seçmeli		
10	Malzeme Bilimine Giriş <i>Introduction to Materials Science</i>	Seçmeli	Seçmeli	Seçmeli	Seçmeli
11	Muharip Uçak Teknolojileri <i>Military Aircraft Technology</i>	Zorunlu			
12	Radar Sistemleri <i>Radar Systems</i>	Seçmeli	Seçmeli	Seçmeli	Zorunlu *
13	Sabit ve Döner Kanatlı Uçak ve İHA Tasarımına Giriş <i>Introduction to Fixed and Rotary Wing Aircraft and UAV Design</i>	Seçmeli			
14	Simülasyon ve Yazılım <i>Simulation and Software</i>	Seçmeli	Seçmeli	Seçmeli	Seçmeli
15	Yapısal Analiz ve Titreşim <i>Structural Analysis and Vibration</i>	Seçmeli	Seçmeli	Seçmeli	Seçmeli
16	Yere Yakın Uzay Ortamı <i>Near Earth Space Environment</i>	Seçmeli			Seçmeli

* "Elektronik ve Aviyonik Uzmanlık Alanı" için belirlenen zorunlu modüller iki tane olup bu alanda sertifika almak için iki seçenek vardır:

1. Seçenek: Zorunlu + Zorunlu + Seçmeli **2. Seçenek:** Zorunlu modüllerden biri + Seçmeli + Seçmeli
İhtiyaç ve talebe göre ileride ek modüller açılabilir ve uzmanlık alanlarına ek modüller tanımlanabilir.

Ek-B. Eğitim Programına Yer Alan Zorunlu Modüllerin İçerikleri

Military Aircraft Technology (50 hours)

- **Introduction, 3 hours**
 - Scope
 - History
 - Military Aircraft Worldwide
 - Major Manufacturers and Models
- **Aircraft Basics, 2 hours**
 - Basic Aerodynamics and Performance
 - Design Concepts
- **Fundamental Aerodynamics, 4 hours**
 - Fundamentals of Aerodynamics
 - Aerodynamic Forces and Moments
 - Aerodynamic Design Considerations on Fixed Wings
 - Computational Fluid Dynamics
- **Stability and Control, 4 hours**
 - Aircraft Flight Mechanics
 - Basic Control Theory
 - Fundamentals of Feedback Control
 - Dynamics and Control
 - Automatic Flight Control Systems
 - Autopilots and Flight Directors, Guidance and Navigation
- **Laboratory Visit, 3 hours**
 - Demonstration of Basics on an Aircraft
- **Transonic/Supersonic Flow, 2 hours**
 - Viscous Flow & High Speed Aerodynamics
 - Shock Waves
- **Pilot Lecture, 1 hour**
 - Pilot's View of Flying
 - Personal Experiences
- **Structures and Materials, 4 hours**
 - Structural Loads
 - Airframe Structures
 - Material Selection
 - Composite Structures/New Technologies
- **Propulsion, 3 hours**
 - Basic Propulsion
 - Propellers
 - Gas Turbines
 - Turbojets/Turbofans
- **Noise, 2 hours**
 - Physics of Acoustics
 - Noise Reduction Techniques
- **Vibration, 2 hours**
 - Physics of Vibration
- **Basic Avionics, 2 hours**
 - Instrumentation
 - Communication Systems
 - Navigation Systems
 - Radars & Sensors
 - Optical Systems
- **Signature, 2 hours**
 - Radar/Thermal Signature
 - Electronic Warfare Applications
 - Stealth Design & Technologies
- **Unmanned Combat Air Vehicles, 4 hours**
 - UAV Mission Systems
 - Autonomous Flight Control
 - Ground systems
- **Aircraft Systems & Maintenance, 2 hours**
 - Electrical Systems
 - Hydraulics/Pneumatics
 - Fuel Systems
 - Landing Gears
 - Basic Maintenance Practices
 - Lifecycle Management
- **Aircraft Design Challenges, 2 hours**
 - Technological Challenges
 - New concepts
- **Airworthiness, 2 hrs**
 - Airworthiness Basics
 - Major Certification and Qualification Regulations
- **Aircraft Systems Integration, 2 hours**
 - TUSAŞ Projects of Aircraft Systems Integration
- **Flight Testing, 2 hrs**
 - Flight Testing Principles
 - Experimental Methods
 - Instrumentation & Testing
 - Data Analysis
- **Case Study, 2 hours**
 - Interactive Application on a Case Study

Radar Systems (40 hours)

- **Introduction, 2 hours**
 - Definitions and operation principles
 - History of Radars
 - Necessity of radars and usage areas
 - Classification of Radar Systems
 - Frequency bands and typical usage
- **Fundamentals, 6 hours**
 - Basic radar hardware block diagram
 - Radar measurements (range, angle, Doppler)
 - Radar equation, detection and SNR
 - Pulsed and FMCW Radar
 - Pulse repetition frequency and pulse duration
 - Dwell time
 - CPI (Coherent Pulse Interval)
 - Polarization
 - Frequency bandwidth
 - Antenna aperture
 - Power aperture product
 - Voltage Standing Wave Ratio
 - Radar Cross Section
 - FMCW techniques
 - Range Doppler ambiguity
 - Pulse Compression
- **Measurable Target Parameters, 4 hours**
 - Velocity, range, angle, altitude measurement techniques
 - Range resolution
 - Angle resolution
 - Accuracy and resolution concepts
 - Minimum range / Blind Range / eclipse
 - Instrumented range
 - Defined range
 - Minimum detectable power level
 - Performance comparison of continuous wave and pulsed radars
- **Propagation Medium and its effects on Radar Performance, 2 hours**
 - Reflection, absorption, refraction and diffraction
 - Effects of atmospheric condition and frequency of operation on propagation
 - Line of Sight (LOS)
 - Clutter
- Multipath
- **Target Detection, 2 hours**
 - Probability of Detection
 - Probability of false alarm
 - Target specifications (Swerling I, II, III ve IV)
- **Signal Processing, 6 hours**
 - Signal Processing block diagram
 - Detection
 - Pulse integration
 - Coherent, non-coherent integration
 - MTI, MTI methods
 - Range gate
 - Doppler processing, matched filters
 - Direction Finding
 - Pulse Waveforms (wave properties, continuous wave waveforms, linear FM pulse, Phased Coded waveforms, instantaneous pulse burst waveforms)
 - CFAR
 - STC
 - Pulse Compression
- **Target Tracking Concepts, 2 hours**
- **Radar Sub systems and modules, 4 hours**
 - Basic RF system diagram
 - Transmitter (TWT, magnetron, klystron basic properties, Solid state transmitters)
 - Circulator, T/R switch
 - Receiver
 - Digital receiver / analog receiver
 - Antenna
 - Digital waveform shaping
 - Signal processing sub systems
 - Antenna steering
- **Other, 2 hrs**
 - Rcs measurement techniques
 - Prf stagger, jitter
 - Other factors that effect radar performance
- **Electronic Protection , 4 hours**
- **Contemporary Radar Systems, 2 hours**
 - Active Electronic Phased Array radar systems
 - Expectations from contemporary radars
- **Case Study – I, 2 hours**
 - Basic radar design
- **Case Study – II, 2 hours**

Power Group (40 hours)

• **Internal Combustion Engines, 15 hours**

- Engine Components
- S.I. Engines
- Diesel Engines
- Wankel Engines
- 2 Stroke Engines
- 4 Stroke Engines
- Combustion in Engines
- Thermodynamic Cycles
- Efficiency
- 6 Stroke Engines

• **External Combustion Engines , 3 hours**

• **Turbines, 6 hours**

- Turbofan engines
- Turbojet engines
- Turboprop engines

• **Engine System Components, 6 hours**

- Injection
- Ignition
- Exhaust Emission and Control
- Heat Transfer and Cooling
- Electronic Control Units

Power Transmission System and Its Components (40 hours)

- **Basic Components of Power Transmission System, 2 hours**
- **Prime Movers, 3 hours**
 - Gasoline Engines
 - Diesel Engines
 - Gas Turbines
 - Electric Motors
 - Combined Propulsion Systems
 - Torque vs angular velocity, Power vs angular velocity characteristics
- **Gears and Gear Boxes, 11 hours**
 - Types of gears
 - Kinematics
 - Design of Gear and Gear Boxes
- **Couplings and Clutches, 4 hours**
- **Shafts, 4 hours**
- **Connection Elements, 3 hours**
- **Lubricants and Systems of Lubrication, 3 hours**
- **Bearings, 10 hours**
 - Journal Bearings
 - Antifriction Bearings
